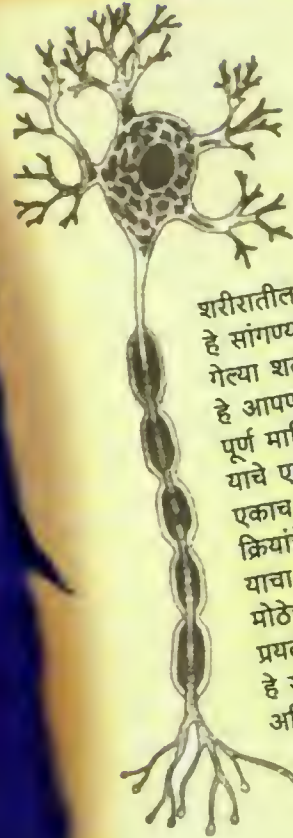




मनोविकास प्रकाशन



शरीरातील मेंदूचे स्थान किती महत्वाचे आहे हे सांगण्याची खरे तर गरजच नाही. वैद्यकीय क्षेत्रात गेल्या शतकात केवढी मोठी प्रगती झाली आहे हे आपण जाणतोच. पण तरीही मेंदू व त्याच्या कार्याबाबत पूर्ण माहिती मिळाली आहे असे म्हणता येत नाही. याचे एक कारण म्हणजे ते अतिशय गुंतागुंतीचे आहे. एकाच ठिकाणी अविचल राहूनही शरीराच्या बहुतांश क्रियांचे सूत्रसंचालन कसे काय केले जात असेल, याचा पाठपुरावा करणे हे शास्त्रज्ञांसमोरील मोठेच आव्हान होते. अनेक शरीरशास्त्रज्ञांच्या अथक प्रयत्नातून मेंदूसंबंधीचे हे ज्ञान कसकसे होत गेले हे समजून घेणे देखील अचंबित करणारे आहे. असिमोव्हसारखा प्रतिभाशाली कथाकार ही गुंतागुंतीची कहाणीदेखील साध्या सोप्या पद्धतीने समजावून सांगतो.



शो धां च्या क था

मेंदू

आयझॅक आसिमोव्ह



अनुवाद-सुजाता गोडबोले



शोधोच्या कथा

मेंदू

आयझॅक आसिमोव्ह  
अनुवाद : सुजाता गोडबोले



मनोविकास प्रकाशन

Shodhananchya Katha - Mendoo  
शोधानंच्या कथा - मेंदू

प्रकाशक । अरविंद घनःश्याम पाटवर्  
मनोविकास प्रकाशन, सदनिका क्र. ३/अ, चौथा मजला, शिवती टॉवर्स,  
६७२, नासायण पेठ, नू. प. वि. समोरीस गल्ली, पुणे - ४११०३०.  
दूरध्वनी : ०२०-६५२६२९५०

Website : [www.manovikasprakashan.com](http://www.manovikasprakashan.com)

Email : [manovikaspublication@gmail.com](mailto:manovikaspublication@gmail.com)

© हक्क सुरक्षित

मुखपृष्ठ । गिरीश सहस्रबुद्धे अक्षरमुद्रणी । गणराज उद्योग, पुणे.  
मुद्रक । बालाजी एन्टरप्रायजेस, पुणे. प्रथमावृत्ती । ११ जून २०१२  
ISBN : 978-93-81636-78-7

मूल्य । रुपये ३५

## अनुक्रमणिका

- १ | कवटीच्या आत-४
- २ | मेंदूच्या समस्या-१४
- ३ | मेंदूच्या पेशी-२४
- ४ | मज्जातंतूची प्रेरणा-२९
- ५ | मेंदूच्या दोन बाजू व झोप-४२

## १ | कवटीच्या आत

डोक्याच्या कवटीच्या आत राखाडी रंगाचा सुमारे तीन पौंड वजनाचा एक नरम ऐवज असतो. त्याच्यावर अनेक सुरकुत्या असतात आणि तो एखाद्या मोठ्या आक्रोडासारखा दिसतो. तोच मेंदू होय.

तो काहीच करताना दिसत नाही. केवळ स्वस्थ बसलेला असावा असेच वाटते. तरीही तो फार महत्वाचा असणार, कारण हाडाच्या एका पेटीत म्हणजेच डोक्याच्या कवटीत तो सुरक्षित ठेवलेला आहे. शरीराच्या इतर कोणत्याच भागाला मेंदूसारखे संरक्षण लाभलेले नाही.

उदाहरणार्थ, हृदय हा आपल्या शरीरातील एक अतिशय महत्वाचा अवयव आहे. त्याच्यासमोर छातीचे हाड आहे आणि बरगड्यांच्या पिंजऱ्यात ते बंदिस्त आहे. तरीही या बरगड्यांमध्ये मोकळी जागा आहे; दोन बरगड्यांमधून सुरी खुपसली तर ती हृदयापर्यंत जाऊ शकते आणि ती व्यक्ती तत्काळ मृत्यू पावू शकते. कवटीत मात्र अशा प्रकारची उघडी जागा नाही.

शिवाय, शरीराला प्राणवायूची गरज असते आणि तो हवेतून मिळतो. प्राणवायू मिळवण्यासाठी आपण सातत्याने श्वासोच्छ्वास करीत असतो, अन्न आणि प्राणवायूच्या संयोगाने आपल्याला ऊर्जा मिळते.

स्नायूंना मोठ्या प्रमाणात ऊर्जा आवश्यक असते म्हणून त्यांची प्राणवायूची गरजही मोठी असते. स्नायूंचा मोठ्या प्रमाणावर वापर होत असताना, म्हणजे धावताना, वजन उचलताना किंवा लाकूड फोडताना आपल्याला दम लागतो. शरीराला जास्तीत

जास्त प्राणवायू मिळावा म्हणून आपला श्वासोच्छ्वास जलद आणि खोल होतो.

श्वासाद्वारे घेतलेल्या प्राणवायूंपैकी एक चतुर्थांश प्राणवायू मेंदू वापरतो, पण तरीही तो काहीच न करता स्वस्थ बसलेला दिसतो! याचाच अर्थ, मेंदू काहीतरी फार महत्वाचे कार्य करीत असणार.

कधीकधी एखादा माणूस गुदमरतो म्हणजे त्याला श्वास घेता येत नाही, म्हणून शरीराला प्राणवायू मिळत नाही. काही काळ प्राणवायू मिळाला नाही तरीही शरीरातील बरीचशी इंद्रिये आपले काम करू शकतात; पण मेंदूचा प्राणवायूचा पुरवठा थांबला तर तो केवळ काही मिनिटेच तग धरू शकतो. काही मिनिटांतच मेंदू जे काही करीत असतो ते थांबते आणि माणूस मरण पावतो.

मेंदूसाठी प्राणवायू किती महत्वाचा आहे हे प्राचीन लोकांना माहीत नव्हते. त्यांना प्राणवायू म्हणजे काम तेही माहीत नव्हते. पण एखाद्याच्या डोक्यावर जोरदार प्रहार केला तर तो काही काळ बेशुद्ध होतो आणि शुद्धीवर आल्यावर देखील तो पूर्वीप्रमाणे वागेलच याची खात्री नसते. त्याच्या विचारात आणि वागण्यात काहीतरी बिघाड होतो, हे मात्र त्यांना माहीत होते. मेंदूचा माणसाच्या विचार करण्याशी आणि भावनांशी काहीतरी संबंध असावा, अशी प्राचीन काळातील काही विद्वानांची समजूत होती. प्लेटो (इसवी सनापूर्वी ४२७-३४७) हा असाच एक विचारवंत होता.

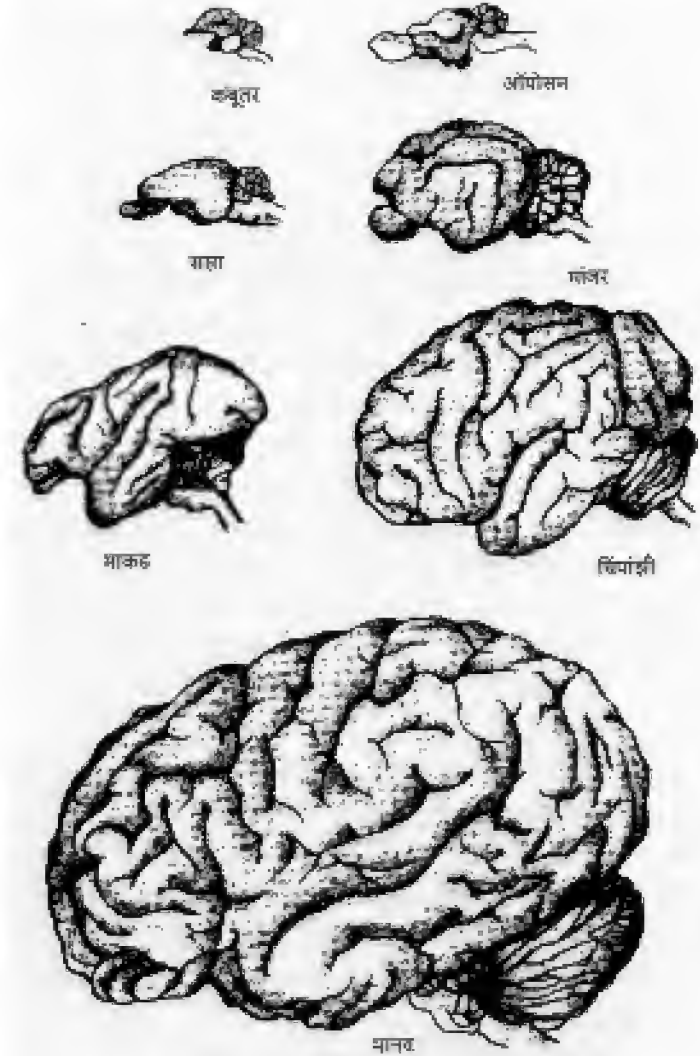
अॅरिस्टॉटल (इसवी सनापूर्वी ३८४-३२२) नावाचा प्लेटोचा एक विद्यार्थी त्या काळातील सर्वात प्रसिद्ध तत्त्वज्ञ होता. विचार आणि भावना यांचे हृदय हे केंद्र आहे, असे त्याचे मत होते. कारण उत्तेजित झाल्यावर हृदयाची गती वाढते आणि विश्रांती घेत असताना ती कमी होते. पण हृदय जर विचार करीत असेल आणि त्याला भावनाही समजत असतील, तर मग मेंदू करतो तरी काय?



प्लेटो व अ‍ॅरिस्टॉटल

हृदयात रक्ताचे तापमान वाढले की ते तापमान कमी करण्याची मेंदू ही जागा आहे असे अ‍ॅरिस्टॉटलचे मत होते.

मेंदूचे जर केवळ एवढेच कार्य असेल, तर त्याला हाडाच्या पेटीत इतके सुरक्षित का ठेवले असेल? छातीवर मारलेल्या ठोशापेक्षा डोक्यावर झालेल्या हल्ल्याने बेशुद्ध पडण्याची शक्यता अधिक का आहे? इतर प्राण्यांपेक्षा मनुष्यप्राण्याचा मेंदू मोठा का असावा? उदाहरणार्थ, घोडे आणि उंट माणसापेक्षा कितीतरी मोठे असतात पण त्यांचा मेंदू माणसापेक्षा लहान असतो. फक्त हत्ती व देवमासे या प्रचंड प्राण्यांचाच मेंदू माणसाच्या मेंदूपेक्षा मोठा असतो.



निरनिराल्या प्राण्यांच्या मेंदूचे तुलनात्मक आकार

या सर्व कारणांमुळे, ऑरिस्टॉटल जरी खूपच प्रसिद्ध तत्त्वज्ञ असला, तरीही काही विचारवंतांना त्याच्या या मताबद्दल शंका होती.

इसवी सनापूर्वी २९० च्या सुमारास हीरोफिलस या ग्रीक डॉक्टरने विद्यार्थांसमोर पहिल्या प्रथम मृतदेहाचे विच्छेदन केले. आता याला 'शवविच्छेदन' असे म्हणतात.

यामुळे विद्यार्थी शरीरातील निरनिराळ्या अवयवांचा अभ्यास करू शकत, अशा अभ्यासाला शरीरशास्त्र म्हणतात.

हीरोफिलसने मेंदूचा काळजीपूर्वक अभ्यास केला आणि विचार करण्याचे व भावना समजण्याचे कार्य मेंदू करतो, असे प्लेटोप्रमाणेच त्याचेही मत झाले. अनेक बारीक, लांब धाव्यासारखे काहीतरी मेंदूला जोडलेले असते असेही त्याला दिसून आले. आपण त्यांना 'मज्जातंतू' (नर्व्हज) असे म्हणतो. काही मज्जातंतू स्नायूपर्यंत जातात, तर इतर काही कान आणि डोळ्यांपर्यंत जातात, असेही त्याच्या लक्षात आले. याचाच अर्थ काही मज्जातंतू स्नायूपर्यंत जाऊन त्यांच्या साहाय्याने हालचालींचे नियंत्रण करतात आणि इतर काही मज्जातंतू ज्ञानेंद्रियांच्या कार्यावर - पाहणे, ऐकणे - यावर नियंत्रण ठेवतात.

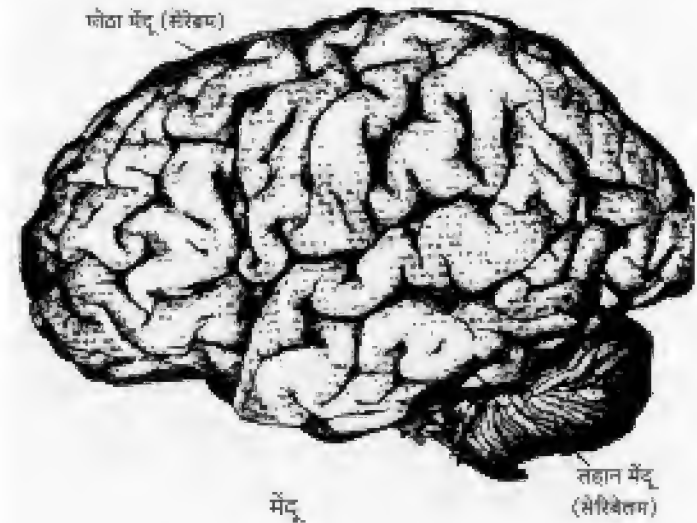
हीरोफिलसनंतर आणखी एक ग्रीक डॉक्टर एरसिस्ट्रॅटस (इ.स.पूर्व ३०४-३५०) यानेही मेंदूचा अधिक काळजीपूर्वक अभ्यास केला. मेंदूच्या पृष्ठभागावरील सुरकुत्या व घड्या यांचे त्याने सर्वात प्रथम वर्णन केले. त्याने असेही दाखवून दिले की, इतर प्राण्यांच्या मेंदूपेक्षा मनुष्याच्या मेंदूला अधिक सुरकुत्या असतात, आणि त्यामुळेच मनुष्यप्राणी हा इतर प्राण्यांपेक्षा अधिक बुद्धिवान असावा असे त्याचे मत झाले.

मेंदूचे दोन भाग असतात असेही त्याच्या लक्षात आले. पुढच्या बाजूच्या मोठ्या भागाला आता आपण 'मोठा मेंदू' ('सेरेब्रम'),

लॅटिनमध्ये याचा अर्थ 'मेंदू') असे नाव दिले आहे. त्याच्या मागे खालच्या बाजूला जो लहान भाग असतो, त्याला 'लहान मेंदू' ('सेरिबेलम', लहान मेंदू या अर्थाचा लॅटिन शब्द) म्हणतात. मेंदूवरील पातळ आवरण आणि मेंदूमधील मोकळ्या जागांचाही त्याने अभ्यास केला.

हीरोफिलस आणि एरसिस्ट्रॅटस या दोघांनीही आपले संशोधन कार्य इजिप्तमधील अलेक्झांड्रिया या शहरात केले. त्या काळी हे शास्त्रीय संशोधनाचे प्रमुख केंद्र होते. तथापि, हे धर्माचरणाविरुद्ध आहे असे म्हणून इजिप्तमधील लोकांनी शवविच्छेदनाला हरकत घेतली. याच कारणाने या दोन डॉक्टरांनी संशोधनात जी प्रगती केली होती त्याचा पाठपुरावा करण्यात आला नाही.

हा रोमन साम्राज्याच्या भरभराटीचा काळ होता. याच काळात गॅलेन (इ.स.१३०-२००) नावाचा आणखी एक महत्त्वाचा ग्रीक





डॉक्टर होऊन गेला. मानवी शवविच्छेदनास परवानगी नव्हती, म्हणून त्याने प्राण्यांचे शवविच्छेदन केले. त्यामुळे काही वेळा त्याचे गैरसमज झाले. कारण कुत्रा किंवा डुकर यांच्यातील काही अवयव हुबेहूब माणसासारखे नसतात.

त्याने मेंदूच्या आणखी एका निराळ्याच भागावर संशोधन केले. तहान मेंदूच्या मागे मेंदूचा एक अरुंद भाग असतो, त्याला 'मेड्युला ऑब्लोंगाटा' (मस्तिस्कपुच्छ) म्हणतात. त्याचा शेवट एखाद्या शेंपटासारख्या भागात होतो व पाठीच्या कण्याच्या हाडांमधून गेल्यामुळे याचे संरक्षण होते. मेंदूला जसे मज्जातंतू जोडलेले असतात, तसेच ते पाठीच्या कण्यालाही जोडलेले असतात.

एखाद्या प्राण्याच्या पाठीचा कणा कापला, तर काय होते, याचा गॅलेनने अभ्यास केला. जर तो वरच्या बाजूला मेंदूच्या जवळ कापला तर तो प्राणी तत्काळ मरत असे, जर तो अधिकाधिक खालच्या बाजूला कापला, तर काही स्नायू काम करू शकत नसत व त्यांच्यातील शक्ती निघून जात असे. यावरून असे दिसून आले की, पाठीच्या कण्याला जोडलेल्या निरनिराळ्या मज्जातंतूंचे वेगवेगळ्या स्नायूंचे नियंत्रण होते.

दुर्दैवाने, रोमच्या अधिपत्याखाली शास्त्रांची प्रगती झाली नाही. रोमन साम्राज्याच्या पाडावानंतर तर शास्त्रांची अधिकच अधोगती झाली. गॅलेननंतर सुमारे एक हजार वर्षांनंतर शास्त्रज्ञांनी शरीरशास्त्राच्या अभ्यासासाठी मनुष्य व प्राण्यांच्या मृतदेहांचे विच्छेदन करायला परत एकदा सुरुवात केली.

१३१६ साली मॉडिनो दे तुल्झी (इ.स.१२७५-१३२६) या इटालियन डॉक्टरने शरीरशास्त्राचे परिपूर्ण असे पुस्तक लिहिले. मानवी इतिहासातील अशा प्रकारचा हा पहिलाच ग्रंथ होता. गॅलेनच्या संशोधनावर फारच विश्वास ठेवल्यामुळे, आणि स्वतः पुरेसे शवविच्छेदन न केल्यामुळे त्याच्या पुस्तकात अनेक चुका

होत्या. तरीही ही एक महत्त्वाची सुरुवात होती.

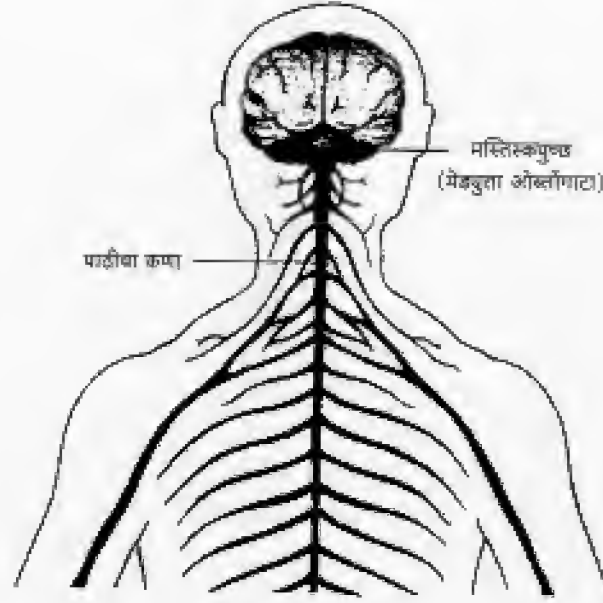
लिओनार्डो दा विन्ची या इटालियन कलाकाराने आपल्या कलाकृती अधिक वास्तववादी असाव्यात या हेतूने कमीत कमी ३० मृतदेहांचे विच्छेदन केले आणि त्याने अभ्यासलेल्या अनेक अवयवांची काळजीपूर्वक रेखाटने केली. काही बाबतीत गॅलेनचे मत चुकीचे होते हे त्यानेच सर्वप्रथम निदर्शनास आणून दिले.

तथापि, इतरांना त्यापासून काही शिकता येईल अशा तऱ्हेने लिओनार्डोने आपल्या संशोधनाबाबत लिहून ठेवले नव्हते. आपले संशोधन त्याने स्वतःपुरतेच मर्यादित ठेवले आणि त्याच्या टिपण्यादेखील बऱ्याच काळानंतर हाती आल्या.

ॲंड्रीअॅज व्हेसेलियस (इ.स. १५१४-१५६४) हा बेल्जियन डॉक्टर खऱ्या अर्थाने आधुनिक शरीरशास्त्राचा जनक म्हणता येईल. लिओनार्डो प्रमाणेच व्हेसेलियसनेही अनेक मृतदेहांचे विच्छेदन केले. तथापि, त्याने मात्र इतरांना वाचता येतील अशी वर्णने काळजीपूर्वक लिहून ठेवली. १५४३ साली त्याने एक महत्त्वाचा शास्त्रीय ग्रंथ प्रकाशित केला. त्याचे शीर्षक होते 'मानवी शरीराची रचना'. त्या काळच्या एका प्रसिद्ध चित्रकाराकडून त्याने यातील रेखाटने करून घेतली होती. तोपर्यंत मुद्रणकलेचा शोध लागला होता. त्यामुळे छपाई करण्यात आलेले हे पुस्तक युरोपमधील सर्व सुशिक्षित लोकांपर्यंत पोचले. यातील माहिती अचूक होती आणि गॅलेनच्या बहुतेक सर्व चुका यात दुरुस्त करण्यात आल्या होत्या.

व्हेसेलियसने मेंदूचा अभ्यास करून त्याचे अचूक वर्णन केले. गॅलेनने केलेले पाठीच्या कण्यासंबंधीचे प्रयोग त्याने परत एकदा करून पाहिले. मेंदू, पाठीचा कणा आणि त्यांना जोडलेले मज्जातंतू या सर्वांची मिळून मज्जासंस्था बनते असा त्याने निष्कर्ष काढला.

व्हेसेलियसच्या काळापासून लोक निर्भयपणे शवविच्छेदन करू लागले आणि शरीराचे निरनिराळे अवयव व त्यांचे कार्य



मेंदूला जोडलेले मज्जातंतू

याविषयी अधिक स्पष्ट ज्ञान मिळवू लागले. अनेक शरीरशास्त्रज्ञांनी निरनिराळे मज्जातंतू कुठपर्यंत जातात व काय कार्य करतात याविषयी अधिक माहिती मिळवली.

ॲल्ब्रेश्ट फॉन हॉलर (इ.स. १७०८-१७७७) या स्विस प्राणिशास्त्रज्ञाने स्नायू छिचले जाऊ शकतात, म्हणजे त्यांना स्पर्श केला असता ते आकुंचन पावतात, असे दाखवून दिले. हॉलरने स्नायूंकडे जाणाऱ्या मज्जातंतूला स्पर्श केला असता तो स्नायू आकुंचन पावे, वास्तविक स्नायूपेक्षाही मज्जातंतूच अधिक संवेदनशील होता. मज्जातंतूला केलेला अगदी हलका स्पर्शही स्नायूचे आकुंचन होण्यास पुरेसा होता. सर्व मज्जातंतू ज्याला

जोडलेल्या आहेत तो मेंदू शरीराच्या सर्व क्रियांचे नियंत्रण करतो हे हॉलरच्या संशोधनामुळे स्पष्ट झाले.

विशेष महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे, सर्व मज्जातंतू मेंदू किंवा पाठीच्या कण्याला जोडलेले असतात हे हॉलरने स्पष्टपणे दाखवून दिले. मेंदू आणि पाठीचा कणा एकमेकांना जोडलेले असल्याने शरीरात एकच मज्जासंस्था असते, हेही त्याने स्पष्टपणे निदर्शनास आणले.



## २ | मेंदूच्या समस्या

मेंदू व पाठीच्या कण्यामुळे शरीराच्या हालचाली व ज्ञानेंद्रियांचे कार्य नियंत्रित केले जाते हे स्पष्ट झाल्यावर मेंदूचे कार्य सुरळीतपणे चालू राहिले नाही, तर काय होईल याचा विचार करणे शक्य झाले. मेंदूच्या कार्यात अडथळा निर्माण झाला किंवा त्याला जर काही आजार झाला तर काय होईल?

एखाद्याचा मेंदू जर काही काळ काम करेनासा झाला तर तो अचानक बेशुद्ध पडू शकेल. याला झटका किंवा बधिरता असे म्हणतात (स्ट्रोक किंवा ऑप्लेक्सी). झटका आलेल्या व्यक्तीवर परमेश्वर किंवा सैतान अशासारख्या एखाद्या अदृश्य व्यक्तीने किंवा अदृश्य शक्तीने हल्ला केला असेल, असेच ज्यांना मेंदूबद्दल काहीच माहिती नाही अशा व्यक्तींना वाटणे सहज शक्य आहे.

झटका येण्याने व्यक्तीचा मृत्यू होऊ शकेल किंवा ती व्यक्ती जिवंत राहिल; परंतु त्याच्या शरीराचा एखादा भाग पांगळ्या होऊन त्याची हालचाल करणे अशक्य होऊ शकेल. मेंदूकडे जाणाऱ्या एखाद्या लहानशा रक्तवाहिनीत अडथळा आला किंवा ती तुटली तर मेंदूच्या तेवढ्या भागाला प्राणवायू मिळत नाही आणि तो भाग मरण पावतो व त्यामुळे अर्धांगवायूचा झटका येतो हे आता आपल्याला माहित आहे.

काही वेळा मेंदूतील अडथळे पाहून कमी गंभीर स्वरूपाचेही असू शकतात. काही लोकांच्या काही प्रक्षिप्त, म्हणजे ज्यांच्यावर त्यांचे नियंत्रण नसते अशा, हालचाली घडतात. ते अचानक खाली पडतात, त्यांचे शरीर ताठरते किंवा वाकते, ते विचित्र आवाज काढतात किंवा त्यांच्या तोंडातून फेस येतो. इतरांना न दिसणाऱ्या

काही गोष्टी त्यांना दिसतात किंवा ऐकू येतात. यालाच आपण 'भास होतात' असे म्हणतो.

प्राचीन काळी ज्या लोकांना असे भास होत असत, त्यांना इतरांना अदृश्य असणारे एक निराळेच जग दिसते, असे मानत असत. कदाचित त्यांना देवाकडून काही संदेश येत असतील. कदाचित देव त्यांच्या शरीराचा ताबा घेत असतील म्हणून त्यांची अनियंत्रित हालचाल आपोआपच होत असेल.

विशेषतः खाली पडल्यावर जर कोणी अशा विचित्र हालचाली करीत असेल आणि त्यातून बाहेर पडून, बरे झाल्यावर परत नेहमीप्रमाणे होत असतील, तर हे अधिकच खरे वाटत असणार. अशा आजाराला कधीकधी 'पडण्याचा आजार' म्हणत असत. वैद्यकीय भाषेत याला 'अपस्मार' किंवा 'एपिलेप्सी' असे नाव आहे. ग्रीक भाषेत याचा अर्थ आहे 'पकडणे' अथवा 'ताबा घेणे'. जणू काही देवांनी त्यांचा तात्पुरता ताबा घेऊन तेच त्यांचे नियंत्रण करीत होते.

अपस्माराला प्राचीन ग्रीक लोक 'पवित्र आजार' मानत असत. आणि या आजाराने ग्रासलेल्या लोकांकडे ते काही वेळा कौतुकमिश्रित आश्चर्याने पाहत असत. या लोकांना भविष्यातील काही घटनादेखील समजतात असे मत झाल्याने बऱ्याच वेळा त्यांना प्रेषितच मानत असत.

ज्याचे वागणे विचित्र भासे, किंवा ज्याच्या बोलण्याचा आणि त्याच त्याच हालचालींचा काही अर्थ लावता येत नसे, त्यांच्याविषयीही अशाच प्रकारे कौतुकमिश्रित आश्चर्य दिसून येई. त्यानंतरच्या काळात अशा लोकांना 'वेडसर' किंवा 'अर्धवट' मानले जाऊ लागले. तसेच अशा लोकांचे वर्णन 'झपाटलेले' म्हणजे कोणत्या तरी देवाने 'ताबा घेतलेले' असे केले जाऊ लागले.

जोपर्यंत याच्याशी देवाचा काहीतरी संबंध आहे असे लोकांना वाटत होते, तोपर्यंत अपस्मार किंवा वेडसरपणाने ग्रासलेल्या लोकांना

दयेची वर्तणूक विचारपूर्वक दिली जात असे. जसजसा काळ जात होता, तसतसे अधिकाधिक लोकांना याच्याशी देवाचा संबंध नसून सैतानच या लोकांच्या देहाचा ताबा घेत असावा, असे वाटू लागले. म्हणून आरोग्य आणि शहाणपण परत येण्यासाठी सैतानाला देहातून घालवणे गरजेचे वाटू लागले.

काही वेळा सैतानाला शरीरातून बाहेर घालवण्यासाठी योजले जाणारे उपाय फारच क्रूर असत. वेडेपणाने वागणाऱ्या लोकांना साखळीने जखडून मारहाण केली जात असे आणि इतर अनेक मार्गांनी त्यांचा छळ केला जात असे. त्यांना वेड्यांच्या इस्पितळात डांबून ठेवले जात असे आणि अशा ठिकाणी त्यांची परिस्थिती आणखीनच बिघडत असे. काही वेळा तर स्वतःला शहाणे समजणारे लोक वेड्या लोकांवे घाळे पाहून त्यांना हसण्यासाठी मुद्दाम अशा ठिकाणी जात असत.

आता आपण ज्याला मानसिक आजार म्हणतो, त्याच्याशी देवाचा अगर सैतानाचा संबंध असतो, असे सर्वच लोकांना वाटत असे असे नाही. अनेक शतकांत कधीकधी असेही डॉक्टर झाले की ते वेडे लोक आजारी आहेत असे मानत असत आणि त्यांचा छळ करण्याऐवजी त्यांच्यावर दयाळूपणे उपचार केले पाहिजेत असे म्हणत असत. ग्रीक डॉक्टर हिपॉक्रिटस (इ.स.पूर्वी ४६०-४७०) आणि त्याची शिकवण अनुसरणारे अनेक जण मात्र अपस्मार हा इतर अनेक रोगांप्रमाणेच एक आजार आहे असे ठामपणे सांगत असत.

याची काही नैसर्गिक कारणे आहेत आणि ती प्रार्थना किंवा मारहाणीपेक्षा औषधानेच दूर करता येतात असे त्यांचे मत होते.

रोमन काळात होऊन गेलेल्या सोरॅनस या ग्रीक डॉक्टरांचेही असेच मत होते. त्यांनी निरनिराळ्या प्रकारच्या मानसिक आजारांचे वर्गीकरण केले.



हिपॉक्रिटस

बहुतेक वेळा विचारपूर्वक दिलेल्या अशा सल्ल्यांकडे दुर्लक्षच केले जात असे. 'सैतानाच्या झपाटण्या'वरच लोकांचा अधिक विश्वास होता.

१७८९ साली निष्पाप व भ्रष्टाचारी सरकारविरुद्ध फ्रेंच लोकांनी उठाव केला त्या चळवळीला फ्रेंच राज्यक्रांती असे म्हटले जाते.

पुढील काही वर्षांत या क्रांतिकारी नेत्यांनी नवी वजने-मापे, नवी कालगणना, अशा अनेक नव्या बाबी प्रचारात आणल्या.

वेडसरपणावर नव्या प्रकारचे उपचार करून पाहण्याचीही त्यांची तयारी होती. फिलिप पिनेल या फ्रेंच डॉक्टरनेही हिपॉक्रिटस व सोरॅनस यांच्याप्रमाणेच मानसिक आजारांचा अभ्यास केला आणि वेडेपणावर कनवाळूपणे उपचार करण्यावर भर दिला.

१७९३ साली पिनेल वेड्यांच्या एका मोठ्या इस्पितळाचे प्रमुख म्हणून नेमले गेले. यातील बऱ्याचशा दुर्दैवी लोकांना साखळदंडाने बांधून ठेवलेले होते. काही जण तर वर्षानुवर्षे अशा जखडलेल्या अवस्थेतच होते. पिनेलने सर्वांना बंधमुक्त केले. त्यांच्या स्वच्छतेची काळजी घेतली व त्यांना शक्यतो आरामात ठेवण्याचा प्रयत्न केला. प्रत्येक रुग्णाचा त्याने अभ्यास केला व त्यांच्या सुधारणांच्या नोंदी करून ठेवल्या. या प्रकारे अनेक रुग्णांच्या परिस्थितीत खूपच सुधारणा झाल्याचे दिसून आले.

मानसिक रुग्णांच्या उपचारांची नवी पद्धत पिनेलने सुरू केली असली, तरी सर्वसाधारणपणे परिस्थिती बदलण्यासाठी बराच



फिलिप पिनेल



'फेथ हिलिंग'

कालावधी जावा लागला. तथापि, इंग्लंड, जर्मनी, अमेरिका अशा अनेक देशांत मानसिक रुग्णांवर सहानुभूतिपूर्वक उपचार केले जाऊ लागले. सुसंस्कृत जगातून क्रूर वागणूक देण्याचे प्रकार एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीच्या सुमारास नाहीसे झाले.

तथापि, मानसिक आजारांवर कशा प्रकारचे उपचार केले जात होते? मेंदूचे कार्य जर व्यवस्थित होत नसेल, तर ते सुरळीत करण्याचे काही मार्ग होते का?

जवळजवळ कशानेही मेंदूचे कार्य सुधारू शकत होते. जगात मेंदूपर्यंत पोचणारी अनेक दृश्ये, अनेक आवाज, वास, चवी, स्पर्श आणि विचारही असतात. यापैकी कशानेही मेंदूला आराम मिळू शकतो किंवा त्याची परिस्थितीही बदलू शकते. एखाद्या व्यक्तीचा जर एखाद्या गोष्टीने आपत्ताला बरे वाटेल असा विश्वास असला, तर तसेही होऊ शकते.

मेंदूशी प्रत्यक्ष संबंध नसणारा काहीतरी बिघाड असला, तरीही मेंदूच्या कार्याचा त्या बिघाडावर परिणाम होतो. त्यामुळे तो आजार बरा होऊ शकतो तसाच तो अधिक गंभीरही बनू शकतो.

उदाहरणार्थ, कल्पना करा की एखाद्या व्यक्तीला काहीतरी समस्या आहे. त्याचा कोणीतरी मित्र त्याला सांगतो की एखाद्या विशिष्ट गंड्यामुळे त्याला बरे वाटेल, किंवा परमेश्वर किंवा सैतान येऊन त्याला बरे करू शकतील, मग तो मित्र त्या आजारी मनुष्याजवळ येऊन काहीतरी विचित्र शब्द पुटपुटतो, किंवा काहीतरी हातवारे करतो किंवा त्याला नुसता स्पर्श करतो. आजारी माणसाचा जर यावर विश्वास असेल - म्हणजे या सर्वांमुळे त्याला बरे वाटेल असा त्याचा विश्वास असेल - तर कधीकधी त्याला बरेही वाटते. वातांच श्रद्धेच्या जोरावर बरे करणे किंवा 'फेथ हिलिंग' असेही म्हणतात.

कालांतराने लोकांना शरीराच्या कार्याविषयी जशी अधिकाधिक

माहिती होऊ लागली, तेव्हा केवळ श्रद्धेच्या जोरावर कोणी बरे होईल ही कल्पना पुरेशी वाटेना. कोणत्या तरी शास्त्रोक्त उपचार पद्धतीने बरे होण्याची इच्छा साहजिकच बळावू लागली.

अठराव्या शतकात शास्त्रज्ञ लोहचुंबक आणि विद्युत यावर संशोधन करीत होते. लोहचुंबक आणि विद्युतप्रवाह या दोन्हीत वस्तूंना आकर्षित करून घेण्याचा गुण असतो. म्हणून यांच्या वापराने शरीरातील आजार खेचून बाहेर काढून टाकता येतील असा बऱ्याच लोकांचा विश्वास होता.

१७७४ च्या सुमारास फ्रॅन्झ अँटन मेस्मेर (१७३४-१८१५) या ऑस्ट्रियातील व्हिएन्ना या शहरातील एका जर्मन डॉक्टरने प्रत्यक्षात असे करून पाहिले. आपल्या रोग्यांच्या शरीरावरून प्रत्यक्ष लोहचुंबक फिरवून रोग बाहेर काढून टाकण्याचा त्याने प्रयत्न केला. काही वेळा याचा उपयोग झाला आणि मेस्मेरच्या या तंत्राला बरीच लोकप्रियता मिळाली. अर्थात, लोहचुंबकाचा रोगावर प्रत्यक्ष काहीच परिणाम होत नसे. हाही श्रद्धेने बरे करण्याचाच एक प्रकार होता.

पुढे मेस्मेरच्या असे लक्षात आले की, लोहचुंबक न घेता देखील आजान्याच्या शरीरावरून नुसता हात फिरवण्याची क्रिया देखील पुरेशी होती. याचा देखील तेवढाच उपयोग होत असे. तथापि, बऱ्याच रोग्यांना याचा काहीच उपयोग होत नसे आणि मेस्मेर भोंदुगिरी करतो अशी त्यांनी पोलिसांकडे तक्रार केली. मेस्मेरला व्हिएन्ना शहर सोडावे लागले आणि १७७८ मध्ये तो पॅरिसला गेला.

पॅरिसमध्ये काही काळ त्याला चांगले यश मिळाले. पण मागच्याच घटनेची पुनरावृत्ती घडल्याने १७८५ साली त्याला पॅरीसही सोडावे लागले.

तथापि, मेस्मेर काही भोंदू नव्हता. तो केवळ अतिउत्साही

होता, आणि आपल्या पद्धतीने कोणताही आजार बरा करता येईल असे त्याला वाटत होते. त्याच्यानंतरही अनेकांनी मेस्मेरच्या तंत्राचा वापर केला.

१८४१ साली जेम्स ब्रेड (१७९५-१८६०) या स्कॉटिश डॉक्टरने मेस्मेरच्या तंत्राचे एक प्रदर्शन पाहिले. त्यात काहीतरी तथ्य असेल का, याचा तो विचार करू लागला. ज्या वेळी एखाद्या आजान्यावर त्याचा परिणाम होत असे, त्या वेळी मेंदूमार्फतच हे होत असावे असे त्याचे मत झाले.

प्रयोगाद्वारे त्याच्या असे लक्षात आले की, एखाद्या व्यक्तीला



फ्रॅन्झ अँटन मेस्मेर

परत परत होणाऱ्या कंटाळवाण्या क्रियेवर लक्ष केंद्रित करायला लावले, तर त्या व्यक्तीचा मेंदू दमतो आणि तो त्या क्रियेकडे दुर्लक्ष करू लागतो, जणू काही त्या व्यक्तीला एक प्रकारची झोपच लागते आणि आजूबाजूच्या बऱ्याच गोष्टींचे त्याला ज्ञानच होत नाही. झोप या अर्थाच्या एका ग्रीक शब्दावरून ब्रेडने त्याला 'हिप्नोटिझम' (संमोहन) असे नाव दिले.

परंतु, 'हिप्नोटिझम' म्हणजे खरीखुरी झोप नव्हे. अशा तऱ्हेने संमोहित केलेल्या व्यक्तीला त्याच्याशी बोललेले त्याला ऐकू येत असे. जाणीव झोपी गेली असली, तरी त्याला सुचवल्या गेलेल्या गोष्टी त्याची नेणीव आत्मसात करीत असे. जागृतावस्थेपेक्षाही या अर्धनिद्रिस्त अवस्थेत त्याचा अनेक गोष्टींवर चटकन विश्वास बसत असे.

अशा प्रकारे, मेंदूला आवाहन करून जर एखादा आजार बरा करता येत असेल, तर संमोहित व्यक्तीच्या मेंदूवर त्याचा बराच अधिक प्रभाव पडत असे. विशेषतः मानसिक आजार बरे करण्यासाठी डॉक्टर या संमोहनाचा उपयोग करून घेऊ लागले.

जोसेफ ब्रॉयर (१८४२-१९२५) हा यापैकीच एक ऑस्ट्रियन डॉक्टर होता. १८८० साली त्याच्या असे लक्षात आले की संमोहित अवस्थेतील व्यक्तीला नेहमीच्या अवस्थेत न आठवणाऱ्या अनेक घटना आठवत असत. या आठवणी बहुधा अतिशय कष्टप्रद किंवा नकोशा वाटणाऱ्या असल्याने, नेहमी आठवू नयेत म्हणून मेंदूच्या निद्रिस्त अथवा शुद्ध नसलेल्या भागात गाडून ठेवलेल्या असाव्यात.

नेणिवेतील या आठवणी व विचारांच्या प्रभावाने त्या व्यक्तीची वर्तणूक विचित्र होत असे. ब्रॉयरचा असा विश्वास होता की संमोहित अवस्थेत असताना जर एखादा रोगी या आठवणी सांगू शकला, आणि जर संमोहित अवस्थेतून बाहेर येताना त्याला त्या लक्षात ठेवायला सांगता आले, तर आपल्या विचित्र वागणुकीचे कारण

त्याला समजू शकेल आणि तो ती वागणूक थांबवू शकेल.

ब्रॉयरने या सर्वांची सिग्मंड फ्रॉइड (१८५६-१९३९) नावाच्या आणखी एका ऑस्ट्रियन डॉक्टरशी चर्चा केली. फ्रॉइडनेही आपल्या रोग्यांवर या संमोहन शास्त्राचा प्रयोग केला आणि त्याचा उपयोग होतो, असे त्याला दिसून आले. १८९० च्या दशकात त्याच्या असे लक्षात आले की त्याला त्याच्या रोग्यांना संमोहित करण्याचीही आवश्यकता नव्हती. रोग्यांना जर त्यांना हवे ते बोलायला सांगितले तर एकातून दुसरा विषय निघे आणि तो आणखी एका तिसऱ्या विषयाकडे जाई. व अखेर यातून खोलवरच्या आठवणी उफाळून येत. यालाच 'मुक्त संगती' किंवा 'फ्री असोसिएशन' असे म्हणता येईल.

मनाची संपूर्ण जागृतावस्था नसताना, खोलवरच्या आठवणी स्वप्नांच्या रूपाने व्यक्त होत असतील, असे फ्रॉइडचे मत होते. स्वप्नांचा अर्थ लावता यावा व त्यांचे विश्लेषण करता यावे यासाठी स्वप्न लक्षात राहणे फार महत्वाचे आहे असे त्याला वाटत असे. फ्रॉइडच्या तंत्राला 'मनोविश्लेषण' (सायकोॲर्नेलिसिस) असे नाव आहे. अनेक मानसिक आजारांच्या उपचार पद्धतींवर त्याचा मोठाच प्रभाव होता. आणि निरनिराळ्या मनोविश्लेषण तज्ज्ञांनी मनोविश्लेषणाच्या वेगवेगळ्या पद्धती शोधून काढल्या.

मानसिक आजारांनी ग्रासलेले काही लोक थोड्याफार उपचाराने देखील काही वेळा धोकादायक व अनावर होत असत. अशा वेळी त्यांना झोप येण्याचे जालीम औषध द्यावे लागे किंवा बांधून ठेवावे लागे.

तथापि, १९५२ साली 'ट्रॅन्किलायझर' किंवा 'शांत करण्यासाठीच्या' नव्या औषधांचा शोध लागला. यामुळे आजारी माणूस झोप न लागता देखील शांत होत असे. यामुळे अनावर होणाऱ्या रोग्यांवर उपचार करणे बरेचसे सोपे झाले.

## ३ | मेंदूच्या पेशी

इसवी सन १७०० च्या सुमारास मेंदूची सर्वसामान्य रचना माहीत झाली होती. परंतु डोळ्यालाही न दिसणाऱ्या लहान लहान तपशिलांचे काय करायचे? त्यासाठी सूक्ष्मदर्शक वापरावा लागतो.

१६६५ साली रॉबर्ट हूक (१६३५-१७०३) या इंग्रज शास्त्रज्ञाने बुचाच्या एका पातळ पापुद्र्यावर आपला सूक्ष्मदर्शक रोखला. बूच म्हणजे एका प्रकारच्या झाडाची साल असून ती जिवंत नसते. साध्या डोळ्यांना बूच घनरूप दिसते, परंतु सूक्ष्मदर्शक यंत्राखाली यात चौकोनी आकाराची सूक्ष्म भोकांची रचना असल्याचे दिसून आले. या भोकांना हूकने 'विमुकली दालने' या अर्थाचे 'सेल्स' म्हणजे 'पेशी' असे नाव दिले.

इतर शास्त्रज्ञांनीही सजीव ऐवजाकडे सूक्ष्मदर्शक यंत्रातून पाहिले. मॅथियस जेकब शेल्डन (१८०४-१८८१) या जर्मन प्राणिशास्त्रज्ञाने असा शोध लावला की, वनस्पतींच्या पापुद्र्यांतही एक प्रकारच्या सूक्ष्म पडद्याने विभागलेली अशाच प्रकारची पेशींची रचना आढळते. तेही हूकने शोध लावलेल्या पेशींप्रमाणेच होते. परंतु त्यात एक प्रकारचे घट्ट द्रव होते. वास्तविक पाहता, रिकाम्या जागांनाच 'पेशी' असे म्हणायला हवे होते, तथापि वनस्पतीमधील या रचनेलाही शेल्डनने 'पेशी' असेच नाव दिले. वनस्पतींच्या पेशी मृत होऊन त्यांची साल झाली की या पेशी रिकाम्या होत असत, आणि हूकने तेच पाहिले होते.

१८८३ साली शेल्डनने असा निष्कर्ष काढला की सर्व वनस्पती विमुकल्या पेशींच्या बनलेल्या असतात व त्या केवळ सूक्ष्मदर्शक यंत्राखालीच दिसू शकतात.

थिओडोर श्वॉन (१८१०-१८८२) या आणखी एका जर्मन प्राणिशास्त्रज्ञाने प्राणीज पापुद्र्याचा अभ्यास केला. यातही पडद्याने विभागलेल्या सूक्ष्म पेशींची रचना असते असा त्याला शोध लागला. १८३९ साली त्यानेही असा निष्कर्ष काढला की, प्राणी देखील सूक्ष्म पेशींचे बनलेले असतात व त्याही केवळ सूक्ष्मदर्शक यंत्राखालीच पाहता येतात.

सर्व सजीव सृष्टी पेशींची बनलेली आहे असे दाखवून शेल्डन व श्वॉन या दोघांनी सर्वप्रथम पेशींचा सिद्धांत मांडला. काही अतिसूक्ष्म वनस्पती व प्राणी हे केवळ एकाच पेशीचे असतात. याउलट, मनुष्यप्राण्याच्या शरीरात अब्जावधी पेशी असतात.

पेशींचा सिद्धांत जर अचूक असेल (आणि तो अचूक असल्याचे नंतर सिद्धही झाले), तर मेंदूतदेखील अनेक पेशी असायला हव्यात.

पेशींचा सिद्धांत मान्य होण्याच्या सुमारास, १८३८ साली रॉबर्ट रैमॅक (१८१५-१८६५) या पोलंडच्या डॉक्टरने सूक्ष्मदर्शक यंत्राखाली मज्जातंतूंसंबंधी महत्त्वाचे संशोधन केले. प्राचीन ग्रीक लोकांच्या काळापासून मज्जातंतू पोकळ असावेत असा एक समज होता. परंतु ते पोकळ नसतात असे त्याने प्रथमच निदर्शनास आणले.

त्याने पुढे असेही दाखवून दिले की, सूक्ष्मदर्शक यंत्राशिवाय दिसणार नाहीत अशा मज्जातंतूंच्या सूक्ष्म धाग्यांना एक प्रकारचे जाड पदार्थाचे आवरण असते, मात्र ते सर्वच धाग्यांना नसते. या आवरणाला 'मायलिन शीथ' असे म्हणतात.

मज्जातंतूंच्या ज्या भागांवर अशा प्रकारचे आवरण असते ते पांढुरक्या रंगाचे दिसतात आणि ज्यांच्यावर आवरण नसते ते राखाडी रंगाचे दिसतात. म्हणूनच आपण मेंदूसंबंधी बोलताना 'राखी ऐवज' (ग्रे मॅटर) आणि 'पांढरा ऐवज' (व्हाइट मॅटर) असे म्हणतो. मेंदूच्या पुष्ठभागावर राखी ऐवज असतो, तर आतला भाग



पांढरा. पाठीच्या कण्यात मात्र पांढरा ऐवज बाहेरच्या भागात असतो, तर राखी ऐवज अंतर्भागात.

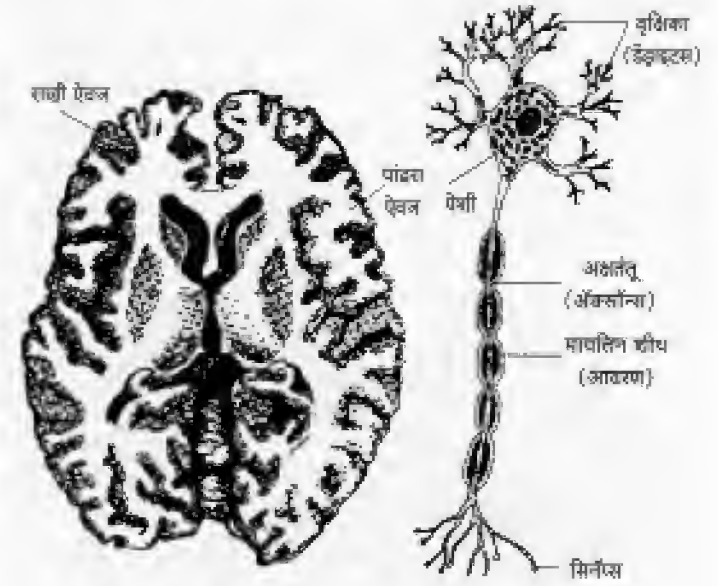
साधारण याच सुमारास रॉन इव्हान्जेलिस्टा पुर्किन्ये (१७८७-१८६९) हा झेकोस्लोव्हाकियातील प्राणिशास्त्रज्ञही अशाच प्रकारचे शोध लावत होता. १८३७ साली त्याने मज्जातंतूतील स्वतंत्र पेशीचे वर्णन केले. पेशीच्या आतील द्रवाचे वर्णन करण्यासाठी त्याने प्रथमच 'प्रोटोप्लाझम' (पेशीद्रव) हा शब्द वापरला.

मज्जातंतूतील पेशी आकाराने मोठ्या असतात आणि त्यांना आधार देणारे व एकत्रित ठेवणारे एक प्रकारचे आवरण त्यांच्या भोवती असते. यालाच 'मज्जातंतूचा गोंद' या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून 'न्युरोग्लिया' असे म्हणतात. १८५४ साली रुडॉल्फ कार्ल फिर्कोव्ह (१८२१-१९०२) या जर्मन डॉक्टरने असा शोध लावला की, या न्युरोग्लियामध्ये मज्जातंतूच्या पेशीपेक्षाही तहान अशा 'ग्लायल' पेशी असतात. मनुष्याच्या मेंदूत सुमारे १०० कोटी मज्जातंतूंच्या पेशी, तर १०० कोटी ग्लायल पेशी असतात.

मज्जातंतूंच्या पेशीचा आकार एकसारखा नसतो असेही पुर्किन्येने निदर्शनास आणले. त्यांच्यातून अतिसूक्ष्म धागे बाहेर पडतात आणि त्यांना झाडांच्या फांद्यांप्रमाणे आणखी तहान तहान फाटे फुटतात. या धाग्यांना 'डेंड्राइट्स' (वृक्षिका) असे नाव आहे.

काही अतिशय बारीक आणि लांबलचक धागेही असतात, त्यांना 'अॅक्सॉन्स' (अक्षतंतू) असे नाव देण्यात आले आहे. या धाग्यांना मायलिन शीथचे आवरण लावलेले असते. याचाच अर्थ, राखी ऐवज मुख्यतः मज्जातंतू व ग्लायल पेशींचा बनलेला असतो तर पांढऱ्या ऐवजात प्रामुख्याने अक्षतंतू असतात.

रुडॉल्फ अल्बर्ट फॉन कोसिकर (१८१७-१९०५) या स्विस वनस्पतिशास्त्रज्ञाने १८४९ साली असे सिद्ध केले की, काही अक्षतंतू मज्जातंतूंच्या पेशींना जोडलेले असतात.



मेंदूच्या छेदाची आकृती

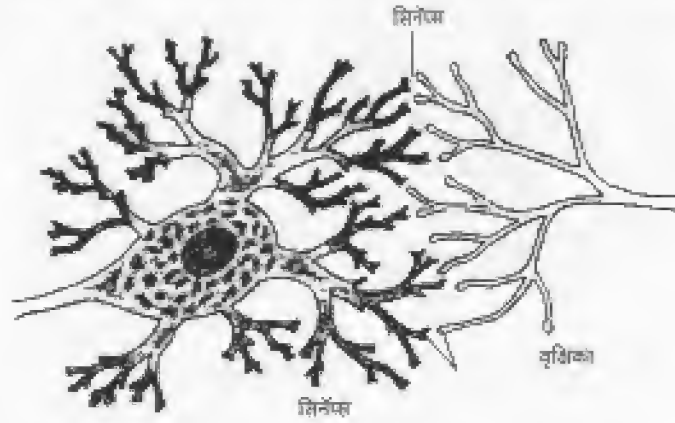
मज्जातंतूची पेशी

१८९१ साली हेन्रीक विल्हेम गॉटफ्रेड फॉन वॉल्डेर हार्टझ (१८३६-१९२१) या जर्मन प्राणिशास्त्रज्ञाने असा शोध लावला की सर्वच अक्षतंतू मज्जातंतूंना जोडलेले असतात. मज्जातंतूंच्या ज्या पेशींना वृक्षिका आणि अक्षतंतू जोडलेले असतात त्यांना त्याने 'नर्व्ह' या ग्रीक शब्दावरून 'न्युरॉन्स' (चेतापेशी) असे नाव दिले.

एका चेतापेशीतून निघणारे लांबलचक अक्षतंतू इतर चेतापेशींच्या वृक्षिकांना कोणत्या तरी प्रकाराने जोडलेले असणार व त्यामुळेच मज्जासंस्थेत चेतापेशींचे एकमेकांशी जोडलेले मोठेच जाळे पसरले असणार असा वॉल्डेरहार्टझचा विश्वास होता. यालाच

‘न्युरॉनचा सिद्धांत’ असे म्हणतात.

१८७३ साली कामिलो गोल्जी (१८४३-१९२६) या इटलीतील जीवशास्त्रज्ञाने मज्जातंतूच्या पेशींना काही विशिष्ट रसायनाने रंग देण्याची एक नवीच पद्धत शोधून काढली. त्यामुळे पेशीतील काही सूक्ष्म रचनाच रंगीत होत व इतर मात्र तशाच राहतात. अशा तऱ्हेने इतर शास्त्रज्ञांच्या लक्षात न आलेले पेशीच्या आतील तपशील



त्याला पाहता आले. त्यामुळे एका चेतापेशीचे अक्षतंतू इतर चेतापेशींच्या वृक्षिकांना जोडलेले नसतात हे तो अखेर सिद्ध करू शकला. त्यांच्या मध्ये एक सूक्ष्म पोकळी राहते, या रिकाम्या जागेला ‘सिनॅप्स’ असे म्हणतात.

सॅन्टियागो रॅमॉन इ काहाल (१८५२-१९३४) या स्पेनच्या प्राणिशास्त्रज्ञाने गोल्जीच्या रंगतंत्रात काही सुधारणा केल्या. वॉल्डेर हार्टझचा न्युरॉनचा सिद्धांत अपूर्क होता हे त्याने निःसंशय सिद्ध केले.

## ४ | मज्जातंतूची प्रेरणा

१८२६ साली योहान पिटर् म्युलर (१८०१-१८५८) या जर्मन जीवशास्त्रज्ञाने असे दाखवून दिले की, एक मज्जातंतू केवळ एकच कार्य करू शकतो. उदाहरणार्थ, डोळ्याकडून मेंदूकडे जाणारा मज्जातंतू (‘ऑप्टिक नर्व्ह’ म्हणजे दृष्टिचेता) जेव्हा प्रकाशाने उत्तेजित होतो, तेव्हा तो संदेश मेंदूकडे पोचवला जातो आणि त्यानंतर आपल्याला उजेडाचे ज्ञान होते.

तथापि, दाब वगैरेसारख्या दुसऱ्या एखाद्या कारणाने डोळ्यातील मज्जातंतू उत्तेजित झाल्यासही मेंदू आपल्याला उजेडाचाच अनुभव आल्याचे कळवतो. म्हणूनच काही वेळा डोळ्याला मार लागल्यास ‘डोळ्यापुढे काजवे चमकले’ असे आपण म्हणतो.

अशा प्रेरणा मज्जातंतूंमधून कशा तऱ्हेने वाहून नेल्या जातात?

१८०० सालाच्या सुमारास धातूच्या तारेतून विद्युतप्रवाह कसा वाहून नेता जातो, हे लोकांना माहीत झाले होते. मज्जातंतूंमधून देखील एक प्रकारचा विद्युतप्रवाह जात असेल का?

धातूच्या तारांतून विद्युतप्रवाह जात असताना काम करणारे अभियंते, ज्या माध्यमातून विद्युतप्रवाह जाणार नाही अशा निरोधक साधनाचे, म्हणजे उदाहरणार्थ, रेशमाचे किंवा रबराचे आवरण त्या तारेवर चढवण्याची खबरदारी घेत असत, असे करण्याने विद्युतप्रवाह त्या उपकरणांच्या इतर कोणत्याही भागात जाऊन अपघात होण्याची शक्यता टळत असे. अँक्सॉन्स म्हणजे अक्षतंतू हे विद्युतप्रवाह नेणाऱ्या तारा असून मायलिन शीथ हे त्यावरील आवरणाचे काम करते. यावरून हा एक प्रकारचा विद्युतप्रवाह असावा अशी कल्पना उदयास आली.

मज्जातंतूंमध्ये म्युलरला विद्युतप्रवाह सापडला नाही, परंतु अशाच प्रकारचे काहीतरी असले पाहिजे अशी त्याची खात्री होती. मज्जातंतूंना काहीतरी प्रेरणा मिळाल्याने ते उत्तेजन मज्जातंतूंमधून वाहून नेले जात असणार. कोणत्या तरी प्रकाराने या प्रेरणेची गती मोजण्याचा त्याने प्रयत्न केला, परंतु १८३० साली तो प्रयत्न त्याने सोडून दिला. मज्जातंतूंमधील प्रेरणा इतक्या झटकन प्रवास करते आणि ते अंतरही इतके सूक्ष्म असते की ते मोजणे कधीच शक्य होणार नाही, असे त्याचे मत झाले.

परंतु ही म्युलरची घूक होती. १८५२ साली, म्युलरच्या हयातीतच, जर्मन जीवशास्त्रज्ञ हेर्मान ल्युडविग फॉन हेल्महोल्टझ (१८२१-१८९४) या त्याच्याच विद्यार्थ्याने ही गती मोजण्यात यश मिळवले.

हेल्महोल्टझने बेडकाच्या एका स्नायूला जोडलेल्या मज्जातंतूला प्रेरणा दिली. अशी प्रेरणा दिल्यावर स्नायूचे आकुंचन झाले. हेल्महोल्टझने स्नायूच्या अगदी जवळ असणाऱ्या मज्जातंतूच्या भागाला प्रेरणा दिली, त्यावर स्नायू ताबडतोब आकुंचन पावला. त्यानंतर त्याने स्नायूपासून सर्वात दूर असणाऱ्या मज्जातंतूच्या भागाला प्रेरणा दिली. या वेळी मज्जातंतूला प्रेरणा दिल्यानंतर स्नायू आकुंचन पावण्यास सेकंदाच्या काही अंशाचा विलंब लागला.

हेल्महोल्टझने अशा प्रकारे या विलंबाचा अभ्यास करून मज्जातंतूतील प्रेरणेच्या प्रवासाच्या गतीचे मोजमाप केले, त्याला असे दिसून आले की, बेडकाच्या बाबतीत मज्जातंतूंमधील प्रेरणा सेकंदाला सुमारे ६६ फूट या गतीने, किंवा ताशी ४५ मैल वेगाने जाते. मनुष्यप्राण्यांच्या बाबतीत मात्र हा वेग थोडा अधिक म्हणजे ताशी सुमारे ७० मैल इतका असतो.

दरम्यान, एमिल दुबवा-रेमॉन (१८१८-१८९६) या आणखी एका जर्मन जीवशास्त्रज्ञाने अत्यंत सूक्ष्म विद्युतप्रवाहही मोजता



हेर्मान ल्युडविग फॉन हेल्महोल्टझ

येईल अशी काही अतिशय संवेदनशील, नाजूक यंत्रे बनवली. १८४५ साली त्याने असे दाखवून दिले की मज्जातंतूंमध्ये विद्युतप्रवाह असतो.

मज्जातंतूंमधील विद्युतप्रवाह व तारेतील विद्युतप्रवाह हे वेगळ्या प्रकारचे असतात. तारेतील विद्युतप्रवाह मज्जातंतूंमधील विद्युतप्रवाहापेक्षा २,५०० पटींहून अधिक वेगाने वाहतो. तारेतील विद्युत हे घटांत किंवा जनित्रात तयार होते आणि ते तारेतून केवळ वाहून नेले जाते. मज्जातंतूंना मात्र घटाचे कार्यही स्वतःच करावे लागते व मज्जातंतूंच्या एका भागात ही ऊर्जा एकत्रित करून ठेवावी लागते, त्यानंतर त्यापुढच्या भागात ती एकत्रित करावी लागते, नंतर त्यापुढच्या भागात,.... अशा प्रकारे उर्जा जमवण्यास

अर्थात्च वेळ लागतो, म्हणून तारेतील विद्युतप्रवाहापेक्षा मज्जातंतूमधून प्रेरणेचा प्रवास अधिक संघ गतीने होतो.

१९०२ साली फ्रॅन्सिस गॉच (१८३५-१९०२) या इंग्रज जीवशास्त्रज्ञाने असा शोध लावला की एखाद्या मज्जातंतूत विद्युतप्रवाह एकत्रित होऊन तो वाहून नेता गेल्यानंतर त्याला परत एकदा प्रेरणा मिळाल्यास ती वाहून नेण्यासाठी काही काळावधी जावा लागतो. याचाच अर्थ विद्युतप्रवाह एकत्रित करणे तितकेसे सोपे नाही.

१९०९ साली कीथ ल्युकस (१८७९-१९१०) या आणखी एका इंग्रज जीवशास्त्रज्ञाच्या असे लक्षात आले की, एखाद्या मज्जातंतूला अगदी अतगदपणे प्रेरणा दिल्यास काही वेळा काहीच झाले नाही. स्नायूच्या ज्या भागाला तो तंतू जोडलेला होता तेथे काहीच हालचाल झाली नाही. मात्र त्या मज्जातंतूला जोरदार धक्का दिल्यास मात्र मज्जातंतूला प्रेरणा मिळून तो स्नायू पूर्णपणे आकुंचन पावला. म्हणजेच ही प्रतिक्रिया 'संपूर्ण अथवा मुळीच नाही' अशा स्वरूपाची होती.

अर्थात आपल्या हाताचा स्नायू आपण अगदी थोड्यापासून ते खूप जोरदार अशा तऱ्हेनेही आकुंचन करू शकतो, परंतु हाताच्या स्नायूमध्ये असंख्य सूक्ष्म धागे असतात म्हणून हे शक्य होते. प्रत्येक तंतू 'संपूर्ण अथवा मुळीच नाही' या तत्वावरच काम करतो, पण जेव्हा काही थोडेच तंतू आकुंचन पावतात तेव्हा तो स्नायू थोडासाच आकुंचन पावतो आणि अधिकाधिक तंतू आकुंचन पावतील तसतशी ही क्रिया अधिक शक्तिशाली होते.

मज्जातंतूच्या प्रेरणेची शक्ती व तिची क्रियाशीलता अधिकाधिक अचूकपणे मोजण्याचा शास्त्रज्ञांचा प्रयत्न सुरूच होता. अखेर, अँलन सॉइड हॉज्किन (जन्म १९१४) व अँड्रयु फिल्लिंग हक्सलि (जन्म १९१७) या दोन इंग्रज जीवशास्त्रज्ञांनी स्क्रिड या सागरी

प्राण्याच्या, विशेषत्त्वाने जाड असणाऱ्या, अक्षतंतूवर संशोधनाला सुरुवात केली. या दोघांनी काही अतिशय नाजूक उपकरणे अक्षतंतूमध्ये ठेवण्यात यश मिळवले. १९५२ सालापर्यंत विद्युतभारित कण अक्षतंतूमध्ये विद्युतभार कशा प्रकारे एकत्रित करतात हे त्यांनी समजून घेतले.

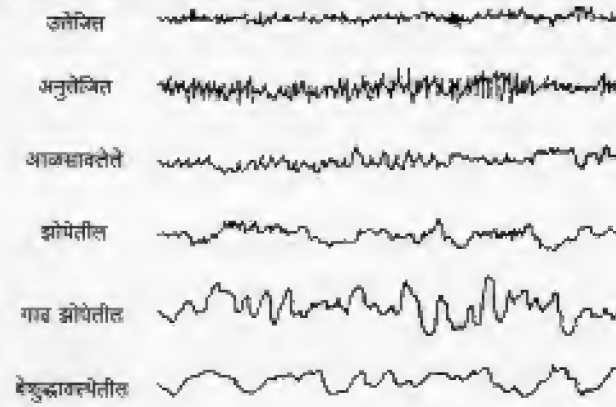
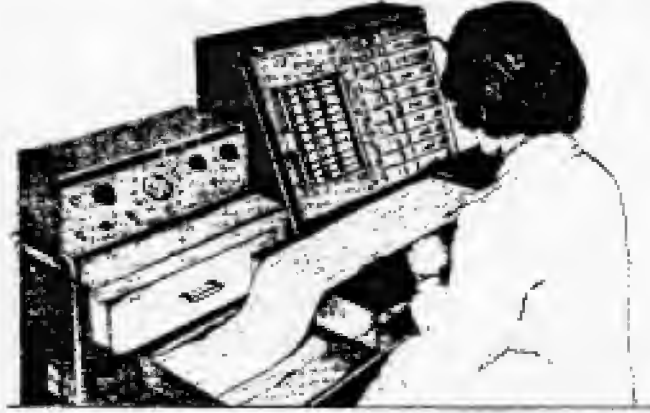
१९२४ साली हॅन्स बर्जर (१८७३-१९४१) या जर्मन डॉक्टरने शोधून काढलेल्या पद्धतीने मेंदूच्या पेशीतील विद्युत प्रेरणेचे मोजमाप करणे शक्य झाले. डोक्याच्या कवटीला चिकटवलेल्या तारामधून मेंदूमध्ये विद्युतप्रवाह सोडला असता, एका निदर्शक सुईच्या साहाय्याने कागदावर नागमोडी रेषा उमटवता येत असे.

त्या व्यक्तीचे डोळे उघडे होते अथवा बंद होते, ती व्यक्ती जागी होती किंवा झोपी गेलेली होती यावरून त्या नागमोडी रेषेत फरक होत असे. या नागमोडी रेषेवरून लहान सहान गोष्टींचा अर्थ लावणे शक्य होत नसले, तरी मेंदूतील गाठ किंवा अपस्मासचा छोटासा झटका अशा तऱ्हेच्या मोठ्या बदलांचे ज्ञान यावरून होणे शक्य होते.

मेंदूतील विद्युतप्रवाहाचे मोजमाप याला 'इलेक्ट्रो एन्सिफॅलोग्राफी' किंवा थोडक्यात, 'ईईजी' असे म्हणतात. 'मेंदूचा विद्युतआलेख' या अर्थाच्या ग्रीक शब्दांवरून हा शब्द बनला आहे.

चेतापेशीतील प्रेरणा एका टोकापासून निघून, वृक्षिकेमधून, चेतापेशीमधून व अक्षतंतूमधून पार दुसऱ्या टोकापर्यंत जाते. पण त्यानंतर अक्षतंतूच्या शेवटच्या टोकापासून ते दुसऱ्या वृक्षिकेची सुरुवात यामधील छोटीशी रिकामी जागा, म्हणजे 'सिनॅप्स' येते. मज्जातंतूची प्रेरणा ही रिकामी जागा कशी काय पार करते?

मज्जातंतूच्या प्रेरणेने एखादे रसायन तयार केले जात असावे असा बऱ्याच शास्त्रज्ञांचा कयास होता. हे रसायन रिकामी जागा पार करून शेजारच्या चेतापेशीकडे मज्जातंतूची प्रेरणा पोचवत



मॅट्टीत विद्युतप्रवाहाचे आलेखन (ईईजी)

असेल, परंतु हे कसे सिद्ध करणार?

ओट्टो लोएव्ही हा जर्मन-अमेरिकन जीवशास्त्रज्ञ या विषयावर संशोधन करित होता, आणि एक प्रयोग करून पाहावा या विचाराने एके दिवशी पहाटे ३ वाजताच त्याला जाग आली. बिछान्याजवळच्या

एका वहीवर तशी नोंद करून तो परत झोपी गेला. सकाळी जेव्हा त्याला जाग आली तेव्हा आपल्याला कुठला प्रयोग करायचा होता हे त्याला आठवेना आणि अर्धवट झोपेत असताना आपण काय तिथिले होते ते वाचताही येईना.

दुसऱ्या दिवशीही त्याला परत पहाटे ३ वाजता जाग आली आणि तो प्रयोगही आठवला. तगोतग कपडे करून तो आपल्या प्रयोगशाळेत गेला आणि कामाला सुरुवात केली.

एका बेडकाचे हृदय काढून त्याने ते अशा एका रसायनाने भरले की त्यामुळे ते धडधडतच राहिले. त्या हृदयाला असा एक मज्जातंतू जोडला की त्याला प्रेरणा दिली असता हृदयाची गती कमी होई. लोएव्हीने त्या मज्जातंतूला प्रेरणा दिली आणि हृदयाची गती कमी झाली.

मग लोएव्हीने हृदयातील ते रसायन काढले आणि ते दुसऱ्या एका बेडकाच्या हृदयात भरले. यात मज्जातंतूने कोणतीही प्रेरणा दिली नसतानाही दुसऱ्या हृदयाची गती देखील ताबडतोब मंदावली. याचाच अर्थ, पहिल्या हृदयात मज्जातंतूने दिलेल्या प्रेरणेमुळे एक रसायन तयार झाले होते आणि त्यामुळे तीच प्रतिक्रिया दुसऱ्या हृदयातही घडून आली. सकाळी ५ वाजेपर्यंत लोएव्हीने आपला मुद्दा सिद्ध केला होता.

हेन्री हॅलेट डेल (१८७५-१९६८) या इंग्रज जीवशास्त्रज्ञाने एर्गो नावाच्या एका बुरशीतून एक असे रसायन वेगळे करण्यात यश मिळवले होते की त्यामुळे मज्जातंतूच्या प्रेरणेप्रमाणेच स्नायूंचे आकुंचन होत असे. १९१४ साली हे रसायन 'ॲसिटिलकोलीन' या नावाने ओळखले जाऊ लागले. लोएव्हीने जेव्हा डेलच्या प्रयोगाबद्दल ऐकले, तेव्हा मज्जातंतूच्या प्रेरणेने रिकाम्या जागेत 'ॲसिटिलकोलीन' तर बनत नसेल ना, अशी त्याला शंका आली. १९२९ साली तेच हे रसायन असल्याचे त्याने दाखवून दिले.

मेंदूच्या निरनिराळ्या भागांत वेगवेगळे कार्य केले जात असेत का? विशिष्ट भागात विवक्षित कार्यच होत असावे असे काहींचे मत होते. फ्रॅन्झ योसेफ गॉल (१७५८-१८२८) या जर्मन डॉक्टरचे असेच मत होते. उदाहरणार्थ, मेंदूच्या दिशिष्ट भागातून विनोदबुद्धीचे नियंत्रण होत असेत, किंवा गुन्हेंगारी वृत्तीचे नियंत्रण मेंदूतील एखादे निराळे केंद्र करीत असेल. कवटीवरील उंचसखल भाग हे त्याखातीत मेंदूच्या निरनिराळ्या भागांच्या कमी-अधिक विकासाचे निदर्शक असतील असेही त्याला वाटे. म्हणून हे उंचवटे कोणत्या भागात किती आहेत, यावरून एखाद्याचे व्यक्तिमत्त्व किंवा त्याची हुशारी वगैरेही अजमावता येणे शक्य होईल असे त्याचे मत होते. व्यक्तिमत्त्व अजमावण्याच्या या तंत्राला 'फ्रेनॉलॉजी' असे म्हणतात. काही काळ फ्रेनॉलॉजी खूपच लोकप्रिय होती; परंतु वास्तविक त्यात काहीच अर्थ नव्हता. काचेच्या गोळ्यात पाहून भविष्य वर्तवण्याइतकेच त्यात तथ्य होते.

डेविड फेरिये या स्कॉटिश डॉक्टरने हे कार्य पुढे चालू ठेवले

कवटीचा  
त्यावरील  
व्यक्तिमत्त्व  
तंत्र - (३)

मेंदू । ३७



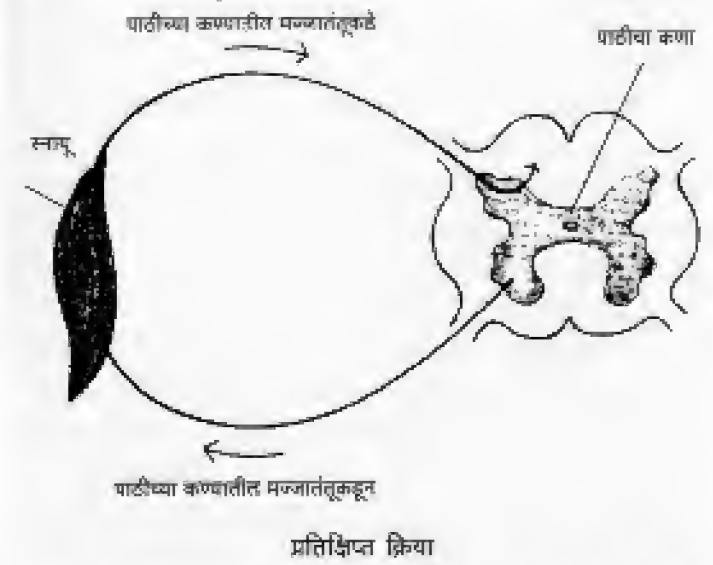
चार्ल्स शेरिंग्टन (१८५७-१९५२) या इंग्रज डॉक्टरने हा तत्ता अधिक अचूक बनवला.

मेंदूच्या पृष्ठभागापैकी लहानशाच भागातून स्नायूंच्या हालचालींवर व ज्ञानेंद्रियांवर नियंत्रण ठेवले जात असावे असे दिसून आले. यामुळे मानवी मेंदूचा पूर्णतया वापर होत नसावा अशी अनेकांची समजूत झाली; परंतु हे खरे नाही. वास्तविक संपूर्ण मेंदूचा उपयोग केला जातो. ज्या भागातून स्नायूंचा अथवा ज्ञानेंद्रियांवर नियंत्रण ठेवले जात नाही, त्यांचा उपयोग स्मृती साठवण्यासाठी, निर्णय घेण्यासाठी, नव्या विचारांसाठी वगैरे केला जात असावा.

मेंदूचा मुख्य भाग म्हणजे 'सेरिब्रम' किंवा 'मोठा मेंदू' शरीराच्या सर्वच क्रियांवर नियंत्रण ठेवत नाही. ज्या वेळी काही निर्णय घेण्याची आवश्यकता असते, किंवा काय करावे याबद्दल विचारपूर्वक मत बनवणे जरूरीचे असते त्या वेळी त्याची गरज असते. परंतु काही वेळा निर्णय घेण्यासाठी थांबता येत नाही. जर चुकून एखाद्या गरम वस्तूला हात लागला, तर विचारपूर्वक हात काढून घ्यावा असे ठरवण्याइतका वेळ नसतो. नाहीतर तोपर्यंत हात चांगलाच भाजेल. अशा वेळी, आपण गरम वस्तूला हात लावला आहे हे समजण्यापूर्वीच आपला हात आपोआप झटकन बाजूला जातो.

मार्शल हॉल (१७९०-१८५७) या इंग्रज डॉक्टरने या प्रकारचा सर्वात प्रथम अभ्यास केला. १८३२ च्या सुरुवातीपासून त्याने या आणीबाणीच्या प्रसंगी होणाऱ्या अतिजलद क्रियांचा अभ्यास सुरू केला. त्यांना त्याने 'प्रतिक्रिय क्रिया' (रिफ्लेक्स अॅक्शन) असे नाव दिले. ज्ञानेंद्रियांकडून आलेला संदेश एका मज्जातंतूमार्फत जातो व दुसरी प्रेरणा ताबडतोब स्नायूंची आवश्यक ती हालचाल घडवून आणते.

अशा प्रतिक्रिय क्रिया पाठीच्या कण्यातून जाणाऱ्या व येणाऱ्या



मज्जातंतूमार्फत आपोआप नियंत्रित केल्या जात असाव्यात असे हॉलने सुचवले.

यापूर्वी उल्लेख करण्यात आलेल्या शेरिंग्टन याने निराळ्या प्रकारच्या प्रतिक्रिय क्रियांचा अभ्यास केला. त्याने असे दाखवून दिले की मज्जातंतू मेंदूकडून स्नायूंकडे जातात व त्यामुळे स्नायू आकुंचन पावत असले तरी इतर काही मज्जातंतू स्नायूंकडून मेंदूकडे जातात. या दुसऱ्या प्रकारच्या मज्जातंतूमुळे प्रत्येक स्नायूची स्थिती व त्याचे किती आकुंचन झाले होते ते मेंदूला समजते.

समजा, आपण उभे राहिलो असू, तर आपण किंचित जरी दुसऱ्या बाजूला कललो तर ते मेंदूला समजते व तो दुसऱ्या कोणत्या तरी स्नायूला किंचित आकुंचन पावायला सांगतो आणि आपण ताठ उभे राहू शकतो. उभे असताना आपल्या नकळत आपण कायमच अशी हालचाल करून आपला तोंड संभाळत

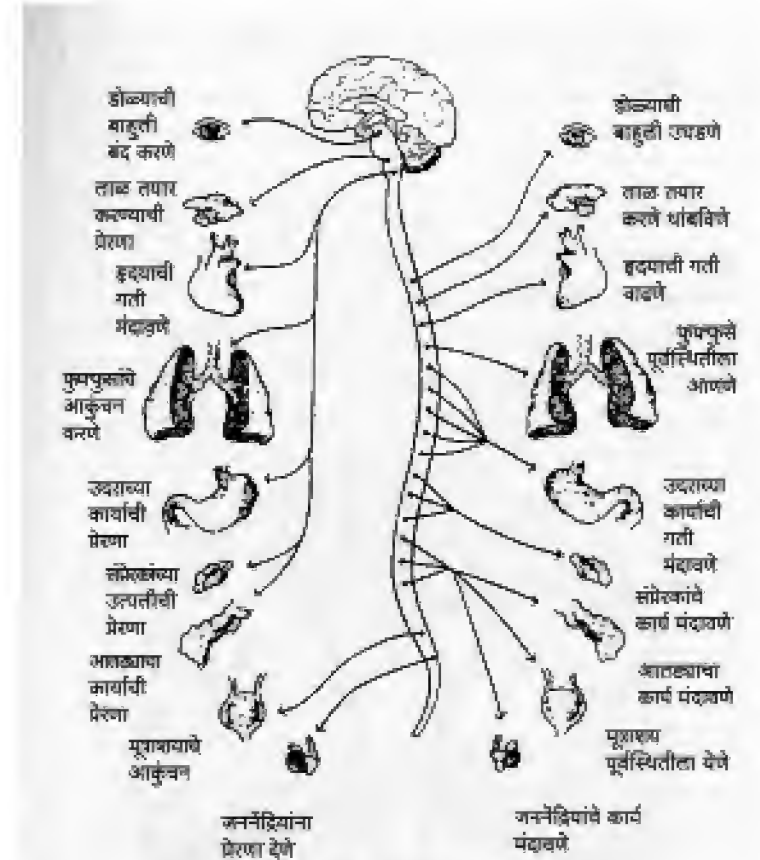
असतो. म्हणूनच इतर काही करीत नसलो तरीही बराच वेळ उभे राहिल्यावर आपण दमतो.

इतर प्रतिक्षिप्त क्रिया आपल्या श्वासोच्छ्वासावर नियंत्रण ठेवतात, एखाद्या वस्तूपर्यंत पोचण्यासाठी आपण हात लांब करतो तेव्हा हाताचे स्नायू हात अधिक दूर जाऊ नये किंवा एकाच बाजूला जास्त झुकू नये अथवा पुरेसा लांब जावा यासाठी अविरत हालचाल करीत असतात. 'सेरिबेलम' म्हणजे 'तहान मेंदू' या सवचे नियंत्रण करतो.

मज्जासंस्थेच्या ज्या भागातून अशा आपोआप होणाऱ्या हालचालींचे नियंत्रण केले जाते त्याला 'स्वायत्त मज्जासंस्था' (ऑटोनॉमस नर्व्हस सिस्टीम) असे म्हणतात, कारण हा भाग स्वतंत्रपणे कार्य करतो, त्यावर मोठ्या मेंदूचे नियंत्रण नसते. जॉन न्यूपोर्ट लॅसे (१८५२-१९२५) या इंग्रज डॉक्टरने १८८९ साली ही शब्दरचना प्रथम वापरली.

वॉल्टर रुडॉल्फ हेस (१८८१-१९७३) या स्विस डॉक्टरने प्राण्यांच्या मेंदूतील सूक्ष्म भागात बारीक सुया टोचून मेंदूचे निरनिराळे भाग उत्तेजित करून स्वायत्त मज्जासंस्थेत निरनिराळी नियंत्रण केंद्रे नेमकी कुठे आहेत हे शोधून काढले.

नव्या प्रतिक्षिप्त क्रिया विकसित केल्या जाऊ शकतात हे इव्हॉन पेट्रोव्हिच पाव्हलॉव्ह (१८४९-१९३६) या रशियन जीवशास्त्रज्ञाने दाखवून दिले. १९२० च्या दशकात पाव्हलॉव्हने कुत्र्यांचा अभ्यास केला. अन्न पाहिल्यावर त्यांचे तोंड लाळेने भरून जात असे. ही एक प्रतिक्षिप्त क्रिया आहे. काही काळ कुत्र्यांना अन्न देताना पाव्हलॉव्ह एक घंटा वाजवत असे. कालांतराने कुत्र्यांनी अन्न व घंटा यांची सांगड घातली, आणि अन्न न देता नुसतीच घंटा वाजवली तरी त्यांचे तोंड लाळेने भरून जात असे. म्हणजेच कुत्र्याने एक परिस्थितिजन्य प्रतिक्षिप्त क्रिया विकसित केली होती.

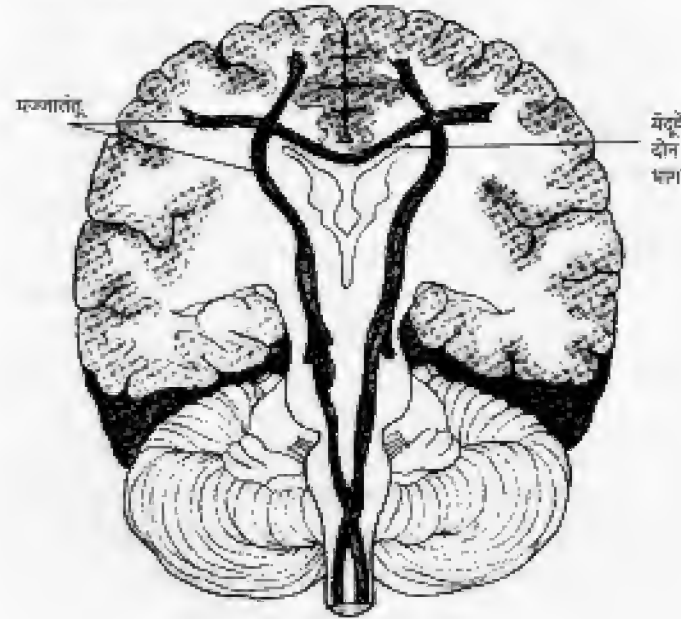


'स्वायत्त मज्जासंस्था'

जर अनेक वेळा नुसतीच घंटा वाजवली आणि अन्न दिलेच नाही, तर ही सांगड अखेर नाहीशी होई, आणि परिस्थितिजन्य प्रतिक्षिप्त क्रियाही नाहीशी होई.

## ५ | मेंदूच्या दोन बाजू व झोप

मानवी शरीराच्या दोन बाजू एकसारख्या असतात. याचाच अर्थ, डावी बाजू व उजवी बाजू या आरशात दिसणाऱ्या प्रतिबिंबासारख्या असतात. एक बाजू जशी असते, तशीच बहुधा दुसरीही बाजू असते. आपल्याला दोन कान, दोन डोळे, दोन नाकपुड्या, दोन हात, दोन पाय असतात. शरीराच्या आत आपल्याला दोन फुफ्फुसे, दोन मूत्रपिंडे वगैरे असतात.



मेंदूचे दोन भाग (कॉर्पस कॅलोसम)

जेव्हा एखादा अवयव एकच असतो, तेव्हा बहुधा तो शरीराच्या मध्यभागात असतो. आपल्याला एकच नाक, एक तोंड, एक हनुवटी, छातीच्या पिंजऱ्याचे एक मधले हाड, एकच पाठीचा कणा वगैरे असतात.

मग मेंदूचे काय? आपल्याला एकच मेंदू आणि त्यापासून निघणारा व पाठीच्या कण्यातून जाणारा एकच मज्जारज्जू असतो. हा मज्जारज्जू शरीराच्या मध्यातून पाठीच्या कण्यातून खालपर्यंत जातो.

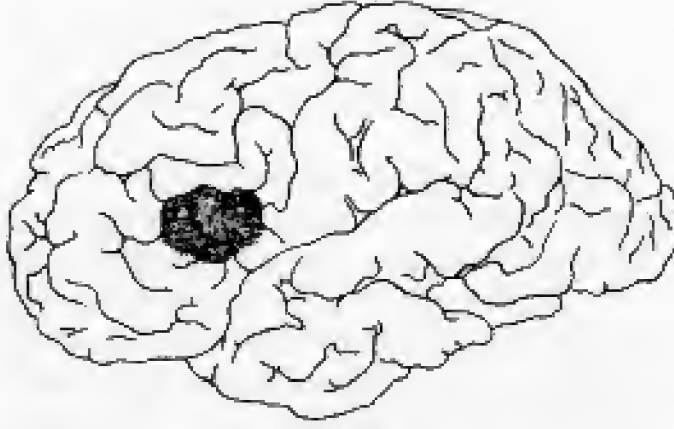
जर मेंदूकडे नीट पाहिले, तर त्याचे उजवा व डावा असे दोन भाग असतात आणि मज्जातंतूंच्या जाळ पुंजक्याने ते जोडलेले असतात हे तुमच्या सहज लक्षात येईल. या भागाला 'कॉर्पस कॅलोसम' म्हणतात. एखाद्या अखंड आक्रोडाच्या सालीकडे पाहिले तर ते साधारण तसेच दिसेल.

एका अर्थाने मोठ्या मेंदूचे दोन भाग हे दोन स्वतंत्र मेंदूच असतात. मेंदूच्या डाव्या भागात जर एका हाताच्या स्नायूंचे नियंत्रण करणारा भाग असेल, तर मेंदूच्या उजव्या बाजूला बरोबर त्याच ठिकाणी शरीराच्या विरुद्ध बाजूच्या हाताच्या स्नायूंचे नियंत्रण करणारे केंद्र असेल.

मेंदूच्या दोन्ही भागांचा परस्परांशी संपर्क राहणार नाही अशा तऱ्हेने जर तुम्ही कॉर्पस कॅलोसम कापलात, तर मेंदूच्या एका भागाला तुम्ही जे करायला शिकवाल, त्याचे दुसऱ्या भागाला काहीच ज्ञान होणार नाही.

हे दोन्ही भाग पूर्णपणे एकसारखे आहेत की प्रत्येक बाजू दुसऱ्या बाजूला न करता येण्याजोगी एखादी कृती करत असते, किंवा ती दुसऱ्यापेक्षा अधिक चांगल्या तऱ्हेने करते?

दोन मेंदू पूर्णपणे एकसारखे नसावेत अशी शंका सर्वात प्रथम १८६१ साली आली. पियेर पॉल ब्रोका (१८२४-१८८०) या फ्रेंच डॉक्टरकडे बोलू न शकणारा एक रोगी आला. त्याला



ब्रोकाची वळी

काय सांगितले आहे हे जरी समजत असते, तरी तो ते शब्द मात्र उच्चारू शकत नसे. पण चेहऱ्यावरील हावभाव व हातांच्या खुणा याद्वारे तो प्रश्नांची उत्तरे हुशारीने देऊ शकत असे. मात्र त्याला बोलता मात्र येत नव्हते. या स्थितीला अफेझिया असे म्हणतात.

या रोग्याच्या मृत्यूनंतर ब्रोकाने त्याच्या मेंदूचा अभ्यास केला आणि त्याला असे आढळून आले की, मेंदूच्या डाव्या भागातील एकाच वळीचा काही भाग खराब झाला होता. आजदेखील या भागाला 'ब्रोकाची वळी' याच नावाने ओळखले जाते.

मेंदूच्या या भागात बोलण्याची क्षमता असते, असे ब्रोकाने सांगितले. ओठ, गाल, जीभ व घसा यांची जलद हालचाल करण्याची व त्याद्वारे निरनिराळे आवाज काढण्याची म्हणजेच बोलण्याची क्षमता येथून नियंत्रित केली जाते. विशेष म्हणजे, हा भाग मेंदूच्या केवळ डाव्या बाजूलाच होता. जर उजव्या बाजूलाही असे केंद्र असते, तर डाव्या बाजूला इजा झाल्यावर बहुधा उजव्या बाजूच्या केंद्राने हे काम केले असते.

म्हणजेच मेंदूच्या दोन्ही भागांत फरक आहे. बोलण्याचे नियंत्रण मेंदूचा केवळ डावा भाग करतो, उजवा भाग नाही. सुरुवातीला याबाबत बरीच वाद-वर्चा झाली, पण अखेर ब्रोकाचेच म्हणणे खरे असल्याचे दिसून आले.

चिपॅन्झी व गोरिला यांचा मेंदू लहान असता, तरी बराचसा आपल्यासारखाच असतो. पण त्यांच्या मेंदूवर ब्रोकाची वळी नीटशी नसते म्हणून त्यांना बोलायला शिकवता येत नाही. ते आपले म्हणणे खाणाखुणांद्वारे कळवण्यास शिकू शकतात.

मेंदूच्या डाव्या व उजव्या बाजूत आणखीही काही फरक असतात असे बारकाईने पाहिल्यास दिसून येते. मेंदूची डावी बाजू शरीराच्या उजव्या बाजूकडील स्नायूंचे नियंत्रण करते, तर उजवी बाजू डावीकडील स्नायूंचे नियंत्रण करते. योगायोगाने जगातील सुमारे नऊ दशांश लोक उजव्या हाताने काम करणारे असतात, म्हणजे तिहिणे किंवा घेंडू फेकणे यासारखी अधिक कौशल्याची गरज असणारी कामे करण्यासाठी उजवा हात वापरणे त्यांना सोयीचे वाटते.

विचारशक्ती, भाषा, वाचन व लेखन तसेच शास्त्र व गणित यांचे नियंत्रण मेंदूचा डावा भाग करीत असावा असे अलीकडच्या काळात मत बनले आहे. त्याउलट संगीत, कला, कल्पनाशक्ती वगैरेचे नियंत्रण मेंदूच्या उजव्या भागातून होत असावे.

१९५० सालापासून शास्त्रज्ञांना झोपेच्या अभ्यासातही अधिक स्वारस्य वाटू लागले आहे. संशोधनावरून असे सिद्ध झाले आहे की झोपेत असताना काही काळ डोळ्यांची हालचाल बरीच संध गतीने होते. डोळा मिटलेला असताना देखील बुबुळ्याचा भाग उंचवट्याप्रमाणे दिसतो आणि त्याची हालचाल सहज दिसू शकते. इतर वेळी ही हालचाल बरीच जलद असते. झोपेत डोळ्याची हालचाल जेव्हा जलद होते, तेव्हा त्या झोपेला 'रिम' (रॅपिड आय

मुव्हमेंट) असे म्हणतात.

स्वप्ने केवळ 'रेम' झोपेतच पडतात. एखाद्याला 'रेम' झोपेतून उठवले, तर बहुतेक वेळा त्यांना काय स्वप्न पडत होते ते सांगता येते.

झोपेची काय आवश्यकता आहे हे एक कोडेच आहे. केवळ विश्रांती एवढाच झोपेचा उद्देश नसणार. डोळे उघडे ठेवूनही शांतपणे पडून राहिल्यास विश्रांती मिळू शकतेच की, वास्तविक नुसते पडून राहिल्यापेक्षा झोपेत असताना तुम्ही अधिक सतर्क असता. झोपेत आपण बऱ्याच वेळा कूस बदलतो किंवा शरीराची हालचाल करतो.

आणि तरीही, नुसते आराम करणे हे झोपेची जागा घेऊ शकत नाही. जागे राहून आराम केला तर झोपेची अधिकाधिक गरज वाटते. अखेर, तुम्ही जर फार काळ जागे राहिलात तर तुम्हाला भास होऊ लागतात. पाण्याशिवाय काही काळ तुम्ही जिवंत राहू शकाल, पण झोप न मिळाल्यास त्याआधीच तुम्ही मरण पावाल.

विशेष महत्त्वाचे म्हणजे, 'रेम' झोपे अधिक आवश्यक असावी असे दिसते. एखाद्याला जर दर वेळेस 'रेम' झोपेत असताना मुद्दाम उठवले, तर दुसऱ्या दिवशी याची भरपाई करण्यासाठी तो अधिक काळ झोपतो असे दिसून आले.

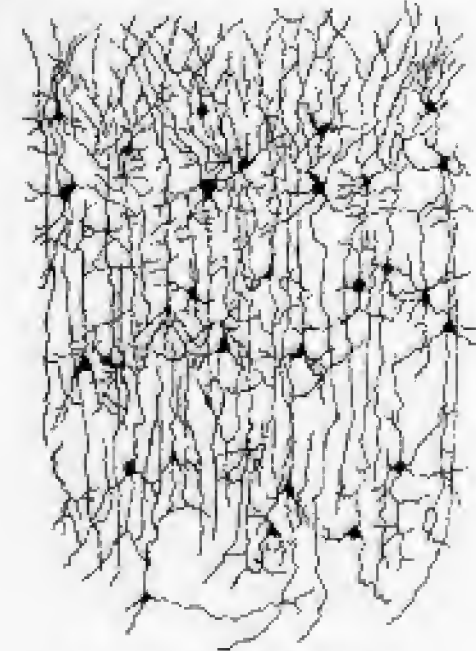
यावरून झोपेपेक्षा आपल्याला स्वप्ने पाहण्याची अधिक आवश्यकता असावी असे दिसते. पण असे का असावे?

याचे उत्तर कोणालाच अद्याप माहीत नाही. माझे स्वतःचे असे मत आहे की, मनुष्याचा मेंदू इतका गुंतागुंतीचा असल्याने त्याला मधून मधून विश्रांती घेऊन, जागेपणी जमा झालेली असंख्य विचारांची मेंडोळी नष्ट करून टाकणे गरजेचे असावे. स्वप्नांच्या रूपाने मेंदूतील हा कचरा काढून टाकण्याचे काम होत असावे. त्यानंतर दुसऱ्या दिवसाच्या नव्या विचारांसाठी व नव्या कार्यासाठी मेंदू परत ताजातवाना होत असावा.

अर्थात, खरे काय ते कोणालाच माहीत नाही, हे मी परत एकदा सांगू इच्छितो.

वास्तविक पाहता अनेक शतके मेंदूचा अभ्यास करून देखील आपल्याला अजून त्याबद्दल फारसे माहीत नाही. मानवी शरीरातील हा सर्वात अधिक गुंतागुंतीचा अवयव असल्याने त्याचे आश्चर्य वाटण्याचे कारण नाही. खरे तर, संबंध विश्वातील आपल्या माहितीच्या सजीव व निर्जीव वस्तूंपैकी ही सर्वाधिक गुंतागुंतीची गोष्ट आहे.

मानवी मेंदू ही सर्वात आश्चर्यादायक बाबदेखील आहे. कारण मेंदूद्वारेच लोकांना नवनवे विचार सुचतात, सहानुभूती आणि प्रेम



मज्जातंतूतील पेशींची गुंतागुंतीची रचना

यासारख्या भावनांचा उदय होतो, संगीत व कला आणि पुस्तके अशांची निर्मिती होते, तसेच मानव समाजाला भेडसावणाऱ्या धोकादायक व कठीण समस्यांचा सामना करण्यासाठी उपायही शोधून काढता येतात.

त्याचबरोबर मानवी मेंदू ही एक अत्यंत भयानक गोष्टही आहे. कारण मेंदूद्वारेच आपण चुकीच्या मार्गाकडे नेणाऱ्या अंधश्रद्धांना जन्म देतो. एकमेकांबद्दल भीती, द्वेष व संशयही मेंदूतच उत्पन्न होतात आणि त्यातूनच क्लौर्य गुन्हेगारी आणि युद्धे निर्माण होतात.

मेंदूच्या सततच्या अभ्यासाने आपल्या सुविचारांना चालना देण्याची व वाईट विचारांपासून परावृत्त करण्याची क्षमता आपल्याला विकसित करता येईल अशी आशा करू या, यामुळे उद्याचे जग अधिक सुंदर, सुरक्षित आणि प्रेमपूर्ण असण्याची शक्यता निर्माण होईल.